



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3447 085 A 1

51 Int. Cl. 4:  
H01 H 13/48

21 Aktenzeichen: P 34 47 085.9  
22 Anmeldetag: 22. 12. 84  
43 Offenlegungstag: 3. 7. 86

Behördeneintrag

DE 3447 085 A 1

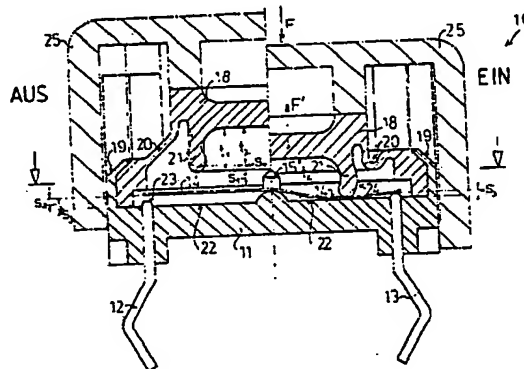
- 71 Anmelder:  
Marquardt GmbH, 7201 Riethem-Weilheim, DE
- 74 Vertreter:  
Eisele, E., Dipl.-Ing.; Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anw., 7980 Ravensburg

72 Erfinder:  
Schutzbach, Bernd, 7200 Tuttlingen, DE

- 56 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:
- |       |           |
|-------|-----------|
| DE-PS | 29 45 707 |
| DE-AS | 27 40 365 |
| DE-AS | 23 09 041 |
| DE-OS | 33 40 575 |
| DE-OS | 33 07 659 |
| DE-OS | 31 22 456 |

64 Tastenschalter

Es wird ein Tastenschalter mit einer elastischen Membrantaste vorgeschlagen, der ein sicheres Schließen der Kontakte bei geringem Eigenwiderstand aufweist. Hierfür weist die Membran (18) einen Betätigungsring (21) auf, der auf die Kontaktbrücke (14) zur Kontaktschließung einwirkt. Zur Erzielung eines ausreichenden Nachlaufweges der Membrantaste wird der Betätigungsring (21) als elastisch verformbarer Ring ausgebildet.



DE 3447 085 A 1

DIPL.-ING. ERHARD EISELE DR.-ING. HERBERT OTTEI  
Zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt  
Goetheplatz 7 7980 Ravensburg Telefon (0751) 3003u.3004 Teletex 751102 Inver.

Anmelderin: Marquardt GmbH 3447085  
7201 Riethelm-Weilheim

amtl. Bez.: "Tastenschalter"

## A N S P R Ü C H E

1. Tastenschalter mit einer als Rückstellelement wirkenden elastischen Membran aus elastischem Gummi, synthetischem Gummi, Kunststoffspritzmasse o. dgl. als Betätigungselement für eine Kontaktbrücke zur Überbrückung von wenigstens zwei Festkontakten, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (18) einen, bei Betätigung der Taste auf die Kontaktbrücke (14) einwirkenden Betätigungsring oder -steg (21) aufweist, und daß der Nachlaufweg ( $s_3 + s_4$ ) des Tastenschalters (10) zum einen durch die weitere Durchbiegung ( $s_3$ ) der Kontaktbrücke (14) nach dem Schließen der Festkontakte (12, 13) zum anderen durch die Durchbiegung ( $s_4$ ) bzw. Verformung (24) des Betätigungsringes bzw. -steges (21) nach dem Erreichen der untersten Stellung (22) der Kontaktbrücke (14) bestimmbar ist.

2. Tastenschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein unteres Gehäuseteil (11) zur Aufnahme wenigstens zweier

3447085

Festkontakte (12, 13) vorgesehen ist, die durch eine Kontaktbrücke (14) überbrückbar sind, wobei die Kontaktbrücke (14) durch einen konzentrischen Betätigungsring (21) einer Membran (18) derart betätigbar ist, daß sie unterhalb der Ebene der obersten Punkte (23) der Festkontakte (12, 13) zu liegen kommt und wobei eine Verformung (24) des Betätigungsringes (21) als Nachlaufweg vorliegt.

3.       Tastenschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung der Membran (18) über einen entweder am unteren Gehäuseteil (11) oder sonstwie geführten Tastenkopf (25) erfolgt, der auf die Membran (18) aufgesetzt ist.

Die Erfindung betrifft einen Tastenschalter mit einer als Rückstellelement wirkenden elastischen Membran aus elastischem Gummi, synthetischem Gummi, Kunststoffspritzmasse o. dgl. als Betätigungselement für eine Kontaktbrücke zur Überbrückung von wenigstens zwei Festkontakten.

Bei bekannten Tastenschaltern erfolgt die Rückstellung der Taste beispielsweise durch eine Gummimembran oder elastischen Kunststoffmembran oder auch durch eine gewölbte Metallscheibe. Bei der bekannten Ausführung mit Gummi- oder Kunststoffmembran wird die Überbrückung der Festkontakte mittels einer an der Membran befestigten Kontaktkohle bewirkt. Diese Ausführungsform hat den Nachteil eines hohen Eigenwiderstands durch die Kontaktkohle.

Bei der Ausführungsform als Metallscheibe übernimmt diese sowohl die Funktion als Überbrückungskontakt als auch als Rückstellelement. Dies erfordert jedoch einen höheren baulichen Aufwand und weist darüber hinaus einen geringen Vorlaufweg auf. Die Betätigung der Taste mit Metallscheibenkontakt ist auch grundsätzlich mit einer Geräuschentwicklung durch den sog. Knackfroscheffekt verbunden, was ebenfalls nachteilig sein kann.

Bei den bekannten Tastenschaltern bezeichnet man als sog. Nachlaufweg die Strecke, die durch die Taste nach dem Schließen der Kontakte noch zurückgelegt wird. Ein Nachlaufweg ist notwendig, damit sichergestellt ist, daß die Kontakte auf jeden Fall ge-

geschlossen und mit ausreichender Kontaktkraft zusammengepreßt sind. Der Nachlaufweg stellt deshalb sicher, daß eine feste Berührung der Kontakte stattfindet wodurch auch ein Rauschen der Schalter vermieden wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Tastenschalter mit elastischer Membrantaste aus Gummi bzw. gummiähnlichen Materialien zu schaffen, der ein sicheres Schließen der Kontakte mit ausreichendem Nachlaufweg ermöglicht und hierbei einen geringen Eigenwiderstand aufweist.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Tastenschalter der eingangs genannten Art durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße Tastenschalter hat gegenüber den bekannten Einrichtungen den Vorteil, daß eine doppelte Sicherheit für eine gute Kontaktierung bzw. Überbrückung der Festkontakte gewährleistet ist. Durch den erfindungsgemäßen, zur Metall-Kontaktbrücke hin gerichteten Betätigungsring wird die Metall-Kontaktbrücke zur Schließung der Festkontakte betätigt. Hierdurch weist der Tastenschalter einen Eigenwiderstand in der gleichen Größenordnung auf, wie Tastenschalter mit sich selbständig rückstellender Metallscheibe. Darüber hinaus setzt sich der Nachlaufweg sowohl aus der weiteren Durchbiegung der Kontaktbrücke nach erfolgter Berührung mit den Festkontakten als auch durch eine

zusätzliche Verformung des Betätigungsringes der Membran zusammen. Hierdurch wird ein ausreichend großer Nachlaufweg und damit eine sichere Kontaktierung bzw. Überbrückung der Festkontakte gewährleistet.

Eine weitere Ausgestaltung und Präzisierung der Erfindung ist in den Unteransprüchen 2 und 3 angegeben.

Der erfindungsgemäße Tastenschalter ist in einem vorteilhaften und zweckmäßigen Ausführungsbeispiel in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung unter Angabe weiterer Vorteile näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Tastenschalter,

Fig. 2 eine Draufsicht entlang der Schnittlinie I-I in Fig. 1.

Fig. 3 ein Kraft-Weg-Diagramm des erfindungsgemäßen Schalter.

In der Fig. 1a ist der erfindungsgemäße Tastenschalter 10 in offener, in Fig. 1b in geschlossener Stellung dargestellt. Gemäß der Darstellung in Fig. 1a bzw. 1b sowie der Fig. 2 besteht der Tastenschalter 10 aus einem unteren Gehäuseteil 11 in welchem die Festkontakte 12, 13 fest eingebracht sind. In der Mitte des unteren Gehäusteils 11 ist eine Kontaktbrücke 14 aus Metall mittels eines Zapfens 15 gehalten. Die Kontaktbrücke 14 weist auf jeder Seite eine Zweifachunterbrechung mit parallelen Kontaktstellen 16, 17 auf (s. Fig. 2).

Auf dem Gehäuseunterteil 11 ist eine Membran 18 aus Kunststoff-Spritzmasse aufgesetzt und seitlich durch einen zum Teil umlaufenden Steg 19 gesichert. Die Verwendung von Kunststoff-Spritzmasse als elastische Membran ist kostengünstiger als reines Gummi. Es können jedoch auch andere gummiartigen elastischen Materialien verwendet werden. In der linken Hälfte der Figurendarstellung (Fig. 1a) ist die Membran 18 unbetätigt, in der rechten Hälfte (Fig. 1b) durch die Kraft  $F$  betätigt dargestellt. Hierbei verformt sich in an sich bekannter Weise die Seitenflanke 20 der Membran, wobei diese eine eigene Rückstellung (Rückstellkraft  $F'$ ) des Tastenschalters bewirkt.

Erfindungsgemäß weist die Membran 18 in ihrem inneren Bereich einen konzentrisch umlaufenden Betätigungsring 21 auf, der zur Verstellung bzw. Betätigung der Kontaktbrücke 14 dient. Anstelle eines Betätigungsringes kann auch ein Betätigungssteg vorgesehen sein, der nur im Bereich der Kontaktbrücke 14 an der Membran angeordnet ist (s. Fig. 2).

Der Auflagepunkt bzw. die Auflagefläche 22 des unteren Gehäuseteils 11 für die Kontaktbrücke 14 ist um den in der Fig. 1 dargestellten Betrag  $s_3$  unterhalb des obersten Punktes 23 der Festkontakte 12, 13 angeordnet.

In den Figuren 1 und 2 ist weiterhin ein Tastenkopf 25 dargestellt, über welchen die Membran betätigt wird. Eine direkte

Betätigung der elastischen Membran ist nachteilig, da sich diese dabei verkanten bzw. schräg nach unten bewegen kann. Hierdurch kann es zu einer ungleichmäßigen Krafteinwirkung auf die beiden Kontaktbrückenenden kommen und damit zu einer schlechten Überbrückung der Festkontakte 12, 13. Der Tastenkopf 25 wird deshalb am Gehäuseunterteil 11 seitlich exakt axial geführt. Diese Führung kann auch ein anderes Führungselement der Einbaumimik übernehmen.

Die Funktionsweise des Tastenschalters ist folgende: Durch die zunächst ansteigende Krafteinwirkung  $F$  auf den Tastenkopf 25 bis zu einem Wert von z. B. 1,5 N (s. Kurve 26 in Fig. 3) wird die Membran 18 um die Strecke  $s'$  axial verschoben. Durch die Einknickung der Seitenflanken 20 nimmt die Kraft  $F$  danach ab (Kurve 27 in Fig. 3), bis zur Berührung des Betätigungsringes 21 mit der Kontaktbrücke 14 (Punkt 28 in Fig. 3). Bis dahin ist die Strecke  $s_1$  zurückgelegt. Die weitere Krafteinwirkung auf die Membran 18 (Kurve 29) bewirkt ein Herabdrücken der Kontaktbrücke 14 gegen dessen Federkraft (Kurve 30, 30') um den Betrag  $s_2$  bis zur Kontaktierung der Kontaktbrücke 14 mit den Festkontakten 12, 13 (Punkt 31, 31' in Fig. 3), wodurch die Festkontakte überbrückt werden, die weitere Andrückkraft sich jedoch weiter erhöht (Kurve 32 in Fig. 3). Die Strecke  $s_1 + s_2$  wird als Vorlaufstrecke bezeichnet.



Nach Zurücklegung dieser Vorlaufstrecke ( $s_1 + s_2$ ) wird die Kontaktbrücke 14 über den Betätigungsring 21 bei erhöhtem Kraftaufwand (Kurve 32) weiter um die Strecke  $s_3$  bis zur Auflage der Kontaktbrücke 14 auf der Auflagefläche 22 des Gehäuseteils 11 heruntergedrückt. Die Vorlaufstrecke bzw. Nachlaufwege sowie der Kraftaufwand können überschlägig der Fig. 3 entnommen werden.

Nachdem die Kontaktbrücke auf der Auflagefläche 22 aufliegt, wird durch den Druck  $F$  auf die Membran 18 eine Verformung 24 des Betätigungsringes 21 bewirkt (Kurve 33 in Fig. 3). Hierzu wird der Betätigungsring derart ausgestaltet, daß er nach Berührung der Kontaktbrücke 14 mit der Auflagefläche 22 sich seitlich ausbeulen oder seitlich wegrutschen kann. Hierdurch entsteht ein weiterer Nachlaufweg  $s_4$ , der sich aus der Strecke  $t_1 - t_2$  ergibt, wobei  $t_1$  die Höhe des Betätigungsringes in unverformtem Zustand,  $t_2$  die Höhe des Betätigungsringes 21 im verformten Zustand ist (s. Fig. 1a bzw. Fig. 1b). Der gesamte Nachlaufweg setzt sich deshalb aus der Strecke  $s_3 + s_4$  zusammen, d. h. aus der weiteren axialen Bewegung der Kontaktbrücke 14 nach dem ersten Kontakt mit den Festkontakten 12, 13 und aus dem axialen Weg den die Membran 18 bei der Verformung 24 des Betätigungsringes 21 nach dem Aufliegen der Kontaktbrücke 14 auf der Auflagefläche 22 durchführt.

Durch diesen gesamten Nachlaufweg wird sichergestellt, daß auf

jeden Fall eine ausreichende Kontaktierung der Kontaktbrücke 14 mit den Festkontakten 12, 13 bei ausreichendem Kontaktdruck vorliegt, so daß geringe Toleranzen in der Kontaktbrücke sowie in der Lage der Festkontakte unbeachtlich sind. Dabei trägt die Verformung 24 des Betätigungsringes 21 maßgeblich zur sicheren Betätigung des Tastenschalters bei.

In der Fig. 2 sind die einzelnen Bauelemente entsprechend der Schnittlinie I-I in Fig. 1 nochmals dargestellt. Hieraus ist insbesondere die Bauform der Kontaktbrücke 14 mit parallelen Kontaktstellen und Zweifachunterbrechung dargestellt. Die Rückstellkraft der Membran ist in Fig. 1 mit  $F'$  dargestellt.

Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt vielmehr alle fachmännischen Abwandlungen, die sich ohne erfinderisches Zutun aus dem Ausführungsbeispiel ergeben.

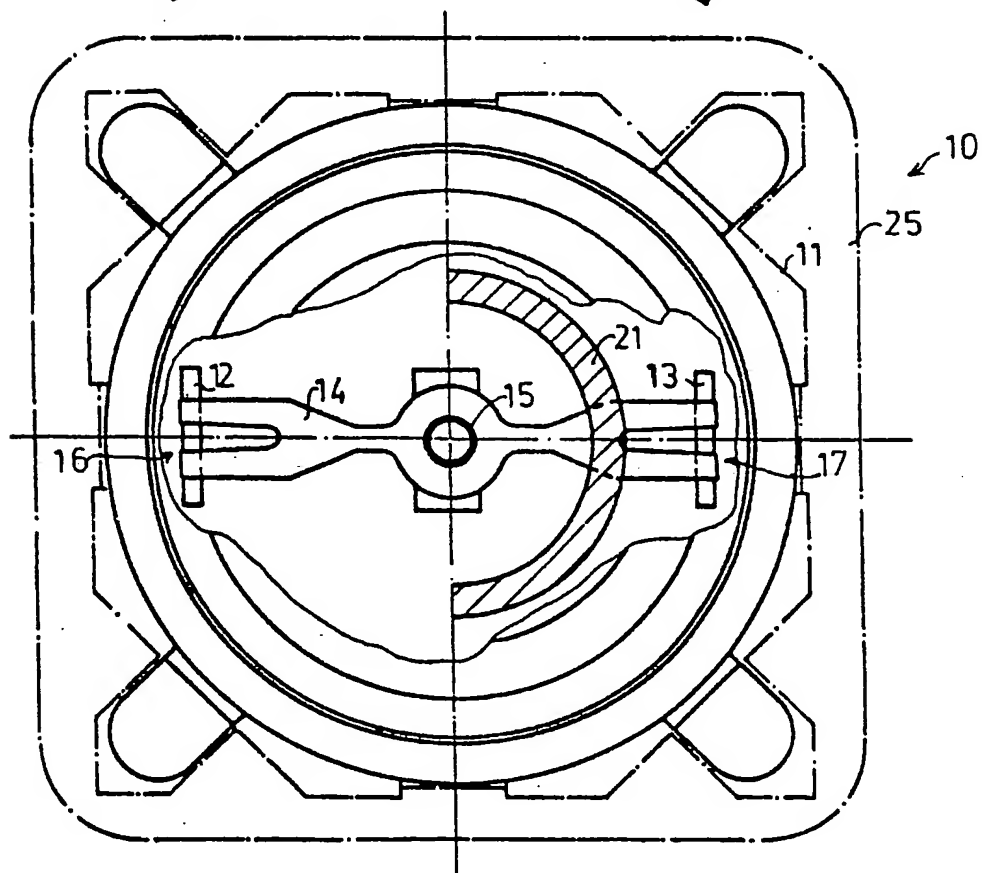
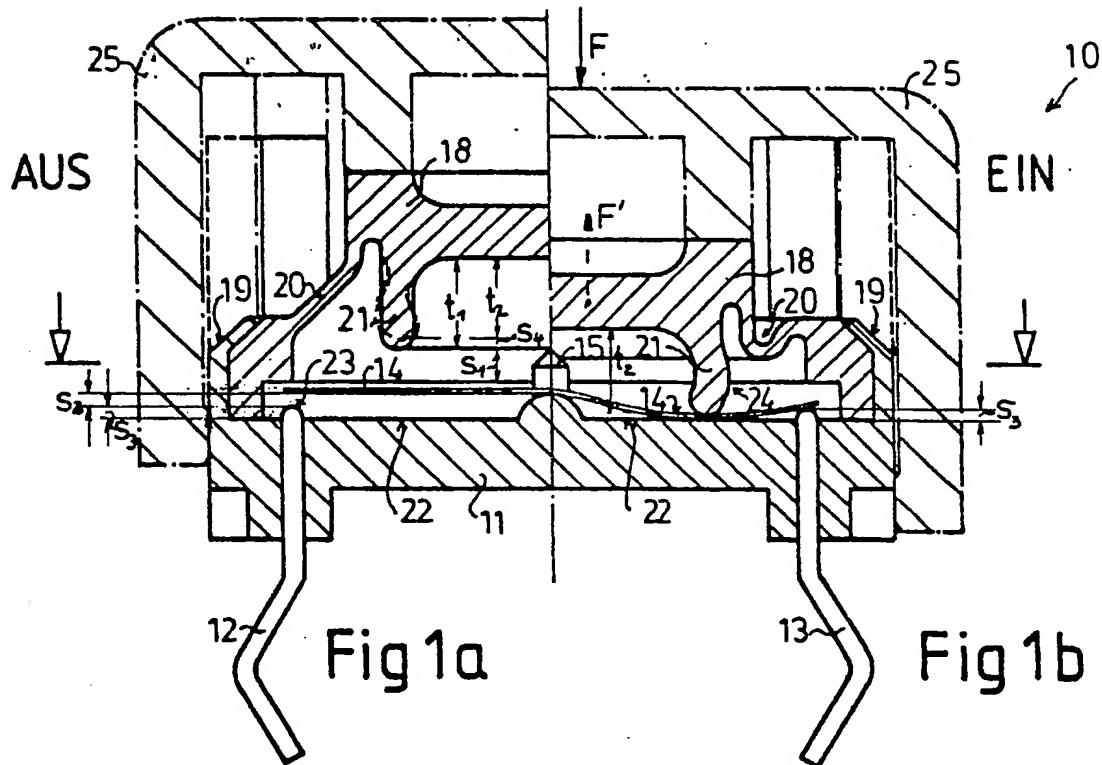


Fig 2

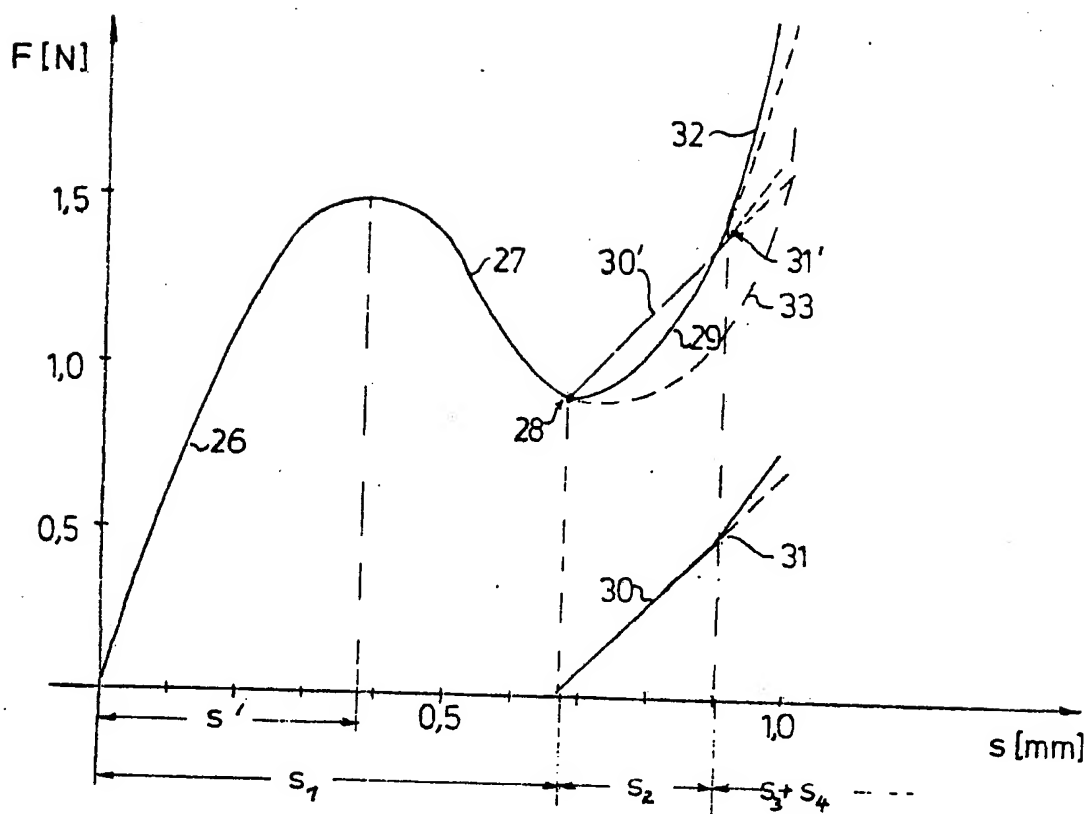


Fig3